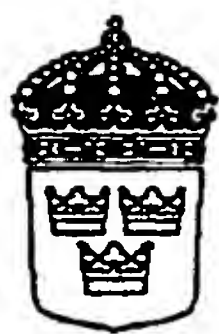


SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**(13) **C2**(11) **514 326**

(19) SE

(51) Internationell klass 7  
**F28F 3/10**
**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 2001-02-12  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1999-07-13  
 (22) Patentansökan inkom 1999-01-12  
 (24) Löpdag 1999-01-12  
 (62) Stamansökans nummer  
 (86) Internationell ingivningsdag  
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-  
nummer **9900052-3**

Ansökan inkommen som:



svensk patentansökan  
fullföljd internationell patentansökan  
med nummer

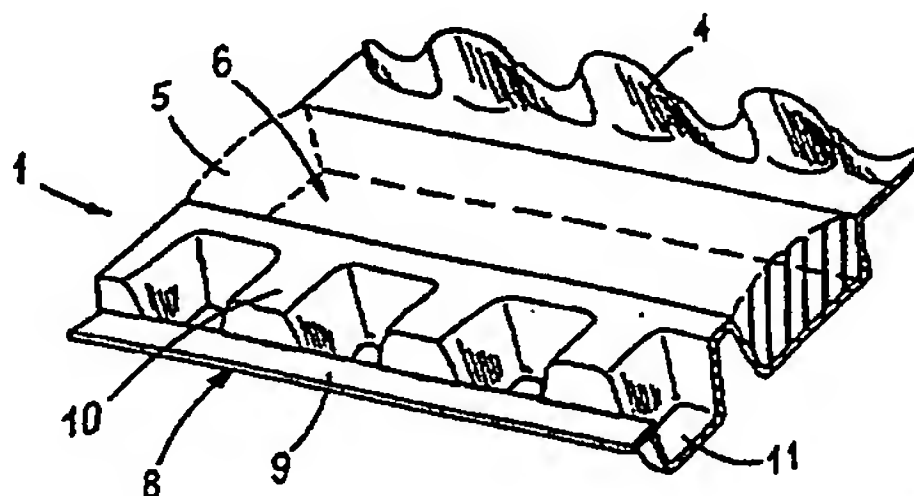


omvandlad europeisk patentansökan  
med nummer

(30) Prioritetsuppgifter  
1998-01-12 DK 00027/98

- (73) PATENTHAVARE APV Heat Exchanger AS, Kolding DK  
 (72) UPPFINNARE Benny Jensen, Kolding DK, Ellgård Söe Pedersen, Kolding DK,  
Jes Hansen Petersen, Lunderskov DK  
 (74) OMBUD AB Stockholms Patentbyrå, Zacco & Bruhn  
 (54) BENÄMNING Värmeväxlarplatta med en förstärkt kantkonstruktion  
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:  
SE C 165 960  
 (57) SAMMANDRAG:

Värmeväxlarplatta (1) avsedd att användas i en plattvärmeväxlare, vilken värmeväxlarplatta (1) är framställd av ett plattmaterial som är pressat så att ett packningsspår (6) är bildat, vilket sträcker sig väsentligen längs värmeväxlarplattans (1) kant (8), och så att plattmaterialet mellan packningsspåret (6) och värmeväxlarplattans kant (8) är korrugerat. Den yttersta delen av värmeväxlarplattan (1) mellan packningsspåret (6) och värmeväxlarplattans kant (8) är formad som en plan yta (9) åtminstone i ett område längs värmeväxlarens kant (8), varvid den plana ytan är väsentligen placerad i mittplanet för den pressade värmeväxlarplattan (1).



BEST AVAILABLE COPY

Uppfinningen avser en värmeväxlarplatta för användning i en plattvärmeväxlare, vilken värmeväxlarplatta är framställd av ett plattmaterial som är pressat så att ett packningsspår är bildat, vilket sträcker sig väsentligen längs kanten av värmeväxlarplattan, och så att plattmaterialet mellan packningsspåret och värmeväxlarplattans kant är korrugerat, 5 varvid värmeväxlarplattans yttre del mellan packningsspåret och värmeväxlarplattans kant är formad såsom en plan yta åtminstone i ett område längs kanten av värmeväxlarplattan, varvid den plana ytan är väsentligen belägen i mittplanet för den pressade värmeväxlarplattan.

Sådana värmeväxlarplattor är allmänt kända, se exempelvis WO 93/01463, fig. 3. Genom korrugering av plattmaterialet utanför packningsspåret uppnås en större hållfasthet 10 och böjstyvhet hos den enskilda värmeväxlarplattans kant än om den utformas enbart med en plan utskjutande fläns, vilket ger större stabilitet när många värmeväxlarplattor staplas och sammanspannes för bildande av en plattvärmeväxlare. Den vanligast förekommande formen av korrugering är pressning av plåtmaterial till trapetsform för bildande av ett bikakemönster när flera av plattorna sammansätts för bildande av en plattvärmeväxlare, men 15 det är även känt att använda andra former av korrugeringar.

Svenska patentskriften 165 960 visar en värmeväxlarplatta uppvisande en korrugering mellan packningsspåret och värmeväxlarplattans kant, varvid värmeväxlarplattans yttre del är formad som en plan yta vilken är belägen vid den pressade plåtens undersida. Trots de goda egenskaperna hos sådana värmeväxlarplattor har man funnit 20 att utformningen av kanten även har några svagheter som kommer till uttryck speciellt när plattvärmeväxlare med sådana plattor utsätts för extrema driftförhållanden. Härvid uppstår risken att värmeväxlarplattornas kanter välter eller tippar, och att det uppbyggda bikakemönstret därigenom kollapsar med efterföljande risk för läckage. Denna risk är särskilt stor om värmeväxlarplattorna är framställda av ett tunt plåtmaterial.

25 Ändamålet med uppfinningen är att tillhandahålla en värmeväxlarplatta vars kantutformning är starkare än de kända, varigenom risken minskar för att värmeväxlarens kant reduceras.

Detta uppnås genom att den inledningsvis angivna värmeväxlarplattan anordnas så att korrugeringarna mellan packningsspåret och den plana ytan ytterst på värmeväxlarplattan 30 kan med fördel vara utformade som regelbundna upphöjningar och fördjupningar med avseende på den plana ytan.

När värmeväxlarplattan är anordnad på detta sätt uppnås ökad hållfasthet och styvhet hos värmeväxlarplattans kant, eftersom korrugeringarna understöds av en plan yta som tjänstgör som ett förstärkningsband mellan korrugeringarnas ovansida och undersida, vilket

hindrar kantområdet från att kunna sträckas längs kanten. Läget för den plana ytan väsentligen i mittplanet resulterar i en ökad hållfasthet hos både uppåt och nedåt sig sträckande korrugeringar med avseende på planet.

5 Företrädesvis är upphöjningarna eller fördjupningarna trapetsformade eller vågformade betraktat parallellt med kanten av värmeväxlarplattan. Detta säkerställer att ett bikakemönster bildas mellan packningsspåret och den plana ytan när flera plattor staplas för bildande av en plattvärmeväxlare. Bikakemönstrets väggar är emellertid mycket starkare än hos de kända värmeväxlarplattorna eftersom de består av "slutna lådor" i stället för "öppna flikar".

10 I en föredragen utföringsform är värmeväxlarplattan utformad som en rektangulär platta med två långa sidor och två korta sidor, varvid en plan yta är anordnad vid var och en av de långa sidorna och sträcker sig över en väsentlig del av sidans längd. Rektangulära värmeväxlarplattor är typiskt styrda vid kortsidorna, t.ex. genom att vid varje ände varje platta är försedd med en skåra som är formad komplementärt till en styrskena som styr  
15 värmeväxlarplattorna när de staplas för bildande av en plattvärmeväxlare, och den sammansatta plattvärmeväxlaren är därför mest instabil utmed de långa sidorna. När värmeväxlarplattorna är anordnade enligt ovan stabiliseras värmeväxlaren vid de långa sidorna.

Uppfinningen kommer nu att förklaras mer i detalj med hänvisning till ritningen, på  
20 vilken fig. 1 visar en ände av en värmeväxlarplatta enligt uppfinningen; fig. 2 visar i perspektiv och i större skala ett snitt av kanten hos den i fig. 1 visade värmeväxlarplattan; fig. 3 visar ett snitt av kanten hos en plattvärmeväxlare enligt känd teknik; och fig. 4 visar ett snitt av kanten hos en plattvärmeväxlare enligt uppfinningen.

Fig. 1 visar en ände av en värmeväxlarplatta enligt uppfinningen. Den motsatta  
25 änden är formad på samma sätt, varvid plattan 1 sålunda bildar en rektangulär platta försedd med fyra hål 2,3 vilka tjänar som inlopps- och utloppsportar för två värmeväxlarmedier.

Plattans 1 mitt innefattar ett strömningssområde 4 vilket avgränsas av en packning 5  
30 som är placerad i ett packningsspår 6. Packningen 5 sträcker sig ut runt hålet 2 och tillåter följaktligen att ett första värmeväxlarmedium strömmar från hålet 2, tvärs plattans 1 yta och ut genom ett motsvarande hål vid plattans 1 motsvarande ände. Hålet 3 är blockerat av packningen 5, och det andra värmeväxlarmediet hindras följaktligen från att strömma på denna sida av plattan 1. När flera sådana plattor 1 är sammansatta för bildande av en ej visad plattvärmeväxlare vrids varannan platta 1 med packning 5 ett 180°, så alternativt hålet 2 och hålet 3 blockeras av packningen 5. Härigenom strömmar ett värmeväxlarmedium vid ena

korta sidan av plattan 1 är utbildad med en skåra eller ett spår 7 som är format komplementärt med avseende på en ej visad styrskena, som används när flera plattor staplas för bildande av en plattvärmeväxlare.

5 För att tilldela plattan 1 extra hållfasthet och styvhet och för att bilda mellanrum eller spalter mellan två vid sidan av varandra placerade plattor, är den korrugerad över hela ytan. Korrugeringarna kan ha olika form vid olika punkter hos plattan 1 såsom visas, eftersom de skall uppfylla olika funktioner. Plåtmaterialet har överallt samma tjocklek som utgångsmaterialet, men till följd av korrugeringarna erhåller plattan 1 som helhet en bestämd höjd.

10 Några av korrugeringarna bildar ett packningsspår 6, vilket är utformat som ett plant spår hela vägen under packningen 5 och plattan 1 är korrugerad även på utsidan av packningsspåret 6 för att tilldela plattan styrka och styvhet.

Utformningen av värmeväxlarplattan 1 och uppbyggnaden av den hittills beskrivna plattvärmeväxlaren är allmänt känd teknik.

15 Enligt den kända tekniken är korrugeringen utanför packningsspåret 6 typiskt trapetsformad som visas eller vågformad (ej visat) ända ut till plattans 1 kant 8. Det speciella med den i fig. 1 visade värmeväxlarplattan är emellertid att korrugeringen sträcker sig endast ett stycke ut från packningsspåret 6 genom att det yttersta stycket av plattan 1 är utformat som en plan yta 9 vid en nivå, vilken någorlunda motsvarar mittplanet för plattan 1 som helhet.

20 Detta är närmare visat i fig. 2 som visar ett snitt längs sidan av plattan 1. Korrugeringarna är trapetsformade i de visade exemplet, men kan även ha en annan utformning, exempelvis vågformade.

I fig. 2 visas strömningsområdet 4, packningsspåret 6 och en packning 5 som visas med streckad linje. Vid den utvändiga sidan av packningsspåret 6 visas korrugeringarna, vilka

25 består av upphöjningar 10, vilka sträcker sig till plattans 1 högsta nivå, och fördjupningar 11, vilka sträcker sig till plattans 1 lägsta nivå. Utanför korrugeringarna framträder den plana ytan 9, vilken sträcker sig helt fram till plattans 1 kant 8.

När plattans 1 yttersta del är utformad på det visade sättet uppnås en förstärkt kantkonstruktion, genom att den plana ytan 9 utgör en form av förstärkningsband som hindrar

30 att kanten 8 blir deformationerad vid spänningar eller dragkraft när en plattvärmeväxlare sammansatt av sådana plattor utsätts för stora påkänningar under drift. Samtidigt bibehålls korrugeringarnas struktur utanför packningsspåret 6, vilket bidrar till plattvärmeväxlarens stabilitet.



Detta kommer att förklaras ytterligare i detaljs i det följande med hänvisning till fig. 3 och 4, vilka visar ett snitt av kanten hos en plattvärmeväxlare med värmeväxlarplattor enligt känd teknik (fig. 3) och enligt uppfinningen (fig. 4).

5 Som visas i fig. 3 är värmeväxlarplattan enligt den kända tekniken typiskt utbildade med trapetsformade korrugeringar 12, vilka sträcker från packningsspåret 6 till plattans kant 8, och vilka som visas bildar ett bikakemönster, när flera av dessa plattor staplas för bildande av en plattvärmeväxlare.

10 Den visade utformningen tilldelar plattan större hållfasthet och styvhet i detta område än om den var utan korrugeringar. Den rena trapetsformen är emellertid svag mot tryckbelastningar vinkelrätt mot korrugeringarna, och belastning under drift på en plattvärmeväxlare uppbyggt med sådana plattor kan i extrema fall orsaka att bikakemönstret kollapsar, genom att trapetsformen ej kan motstå belastningen. Om detta sker finns stor risk för att plattorna böjs ut, så att packningen ej längre sluter tätt mellan plattorna och så att plattvärmeväxlaren därmed läcker.

15 Genom att utforma värmeväxlarplattorna enligt uppfinningen som visas i fig. 4, varvid dessa är staplade för bildande av en plattvärmeväxlare, uppnås en betydligt stabilare konstruktion. Bikakemönstret upprätthålls, men i stället för att bestå av "öppna flikar" som visas fig. 3, består det nu av "slutna lådor" i form av upphöjningar 10 och fördjupningar 11, vilket ger en betydligt starkare konstruktion. Dessutom åstadkommer den plana ytan 9 att  
20 kanten 8 ej kan sträckas i längdriktningen, vilket ger konstruktionen ytterligare styrka.

I det visade exemplet är värmeväxlarplattornas korrugeringar utanför packningsspåret 6 visade som varande trapetsformiga, men dessa kan som omnämnts även ha andra utformningar, exempelvis vågformade. Det kan också finnas områden längs kanten 8 där ej är anordnade korrugeringar, i det fall det inte finns något behov för extra hållfasthet i  
25 dessa områden.

Den plana ytan 9 kan vara anordnad längs värmeväxlarplattans hela kant 8, men det är även möjligt att anordna en plan yta endast längs en del av kanten 8, exempelvis längs värmeväxlarplattans 1 långa sidor, om värmeväxlarplattan 1 är rektangulär. Dessutom kan vara anordnade en eller flera plana ytor 9 över en kortare utsträckning av värmeväxlarplattans  
30 1 kant 8.

-----

**Patentkrav**

1. Värmeväxlarplatta (1) för användning i en värmeväxlare, vilken värmeväxlarplatta (1) är framställd av ett plattmaterial som är pressat så att ett packningsspår (6) är bildat, vilket väsentligen sträcker sig längs värmeväxlarplattans (1) kant (8), och så att plattmaterialet  
5 mellan packningsspåret (6) och värmeväxlarplattans kant (8) är korrugerat, varvid den yttre delen av värmeväxlarplattan (1) mellan packningsspåret (6) och värmeväxlarplattans kant (8) är formad som en plan yta (9) åtminstone i ett område längs värmeväxlarplattans kant (8), varvid ytan (9) är väsentligen placerad i den pressade värmeväxlarplattans (1) mittplan,  
k ä n n e t e c k n a d av att korrugeringarna mellan packningsspåret (6) och den plana ytan  
10 (9) ytterst på värmeväxlarplattan (1) är utformade som regelbundna upphöjningar (10) och fördjupningar (11) i förhållande till den plana ytan (9).

2. Värmeväxlarplatta enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d av att upphöjningarna (10) och fördjupningarna (11) är trapetsformade betraktat parallellt med värmeväxlarplattans (1) kant (8).

15 3. Värmeväxlarplatta enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d av att upphöjningarna (10) och fördjupningarna (11) är vågformade betraktat parallellt med värmeväxlarplattans (1) kant (8).

4. Värmeväxlarplatta enligt något av kraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d av att den är utformad som en rektangulär platta med två långa sidor och två korta sidor, och att en plan yta  
20 (9) är anordnad vid var och en av de långa sidorna och sträcker sig över en väsentlig del av sidans längd.

---

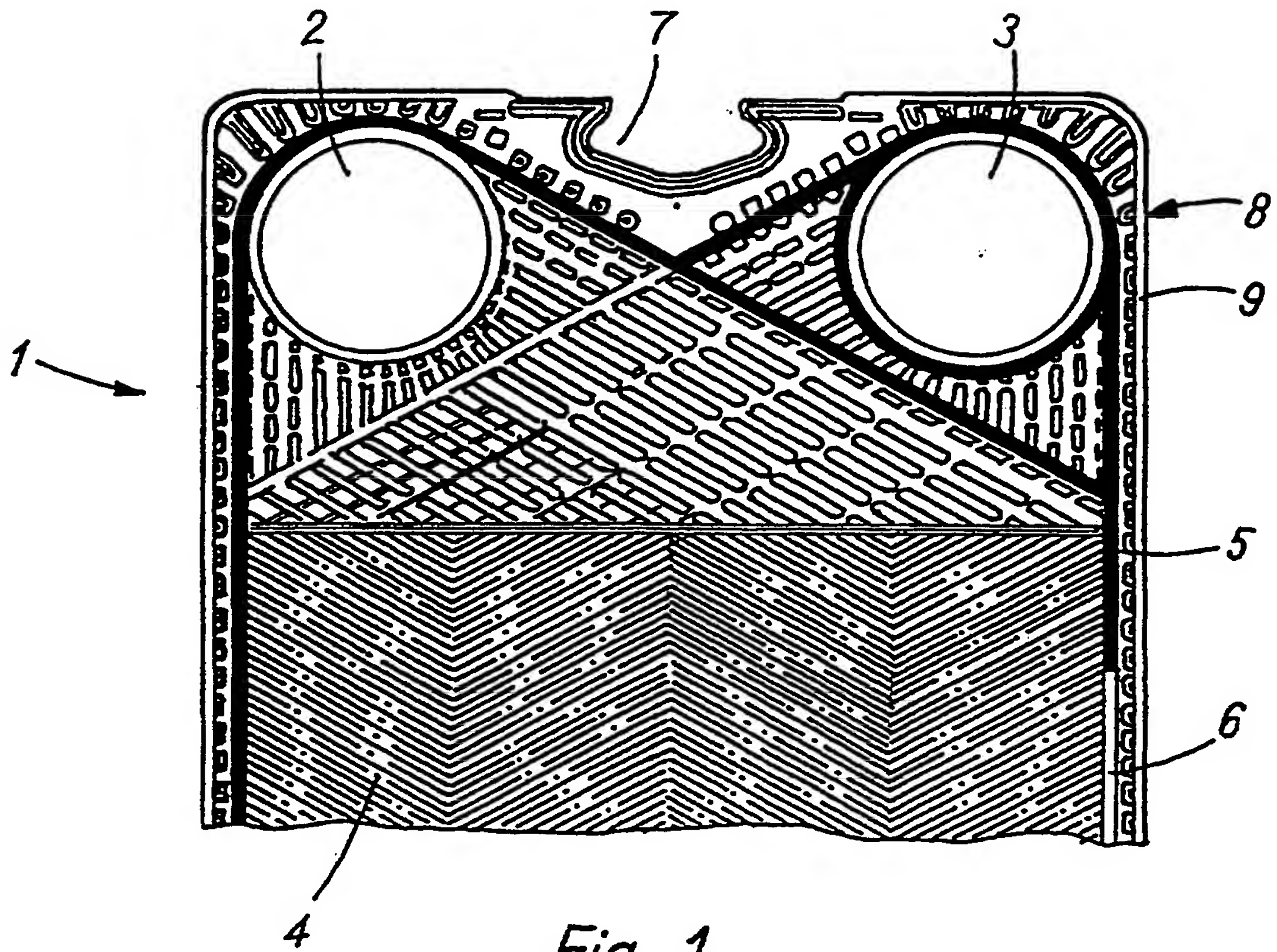


Fig. 1

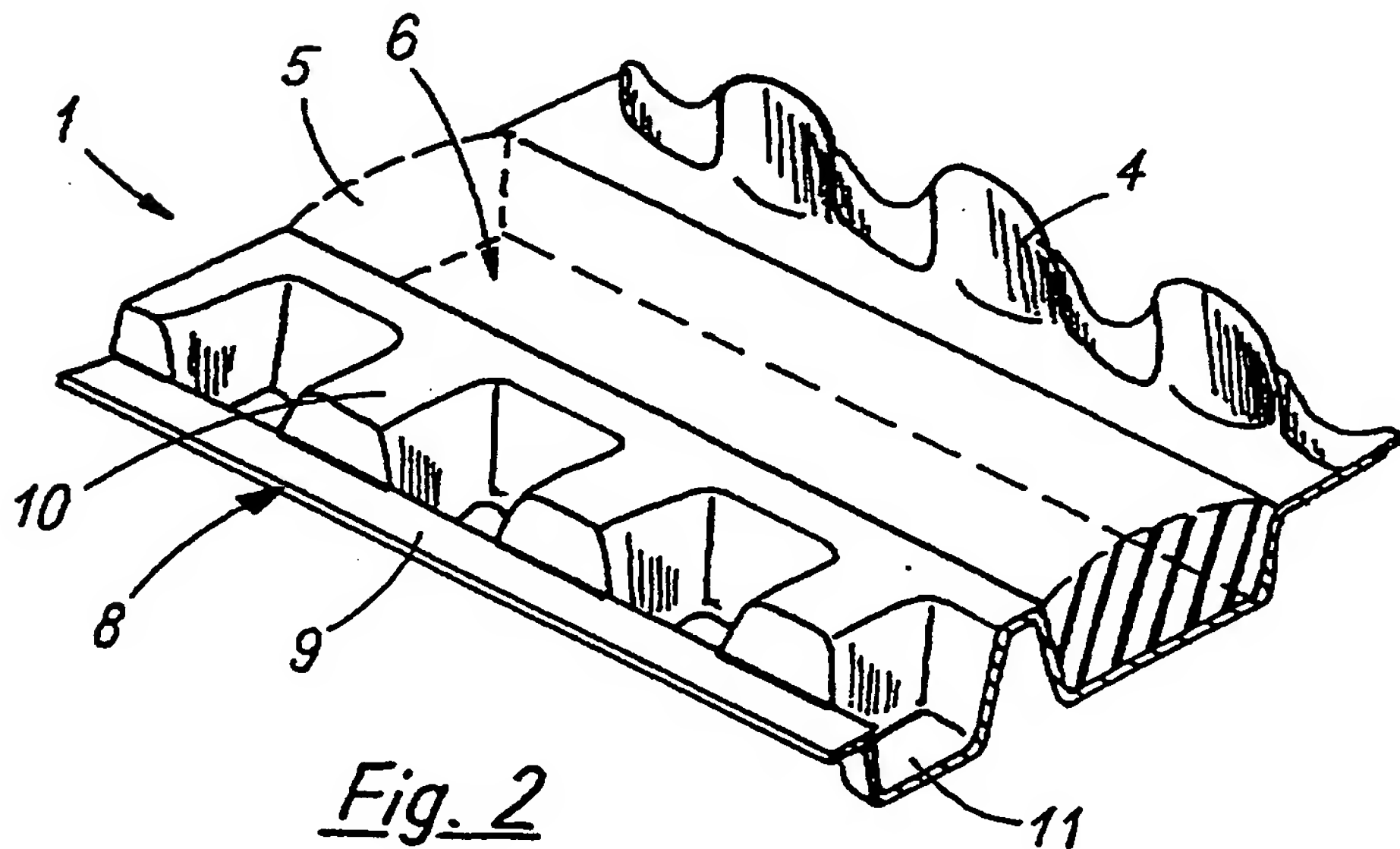


Fig. 2

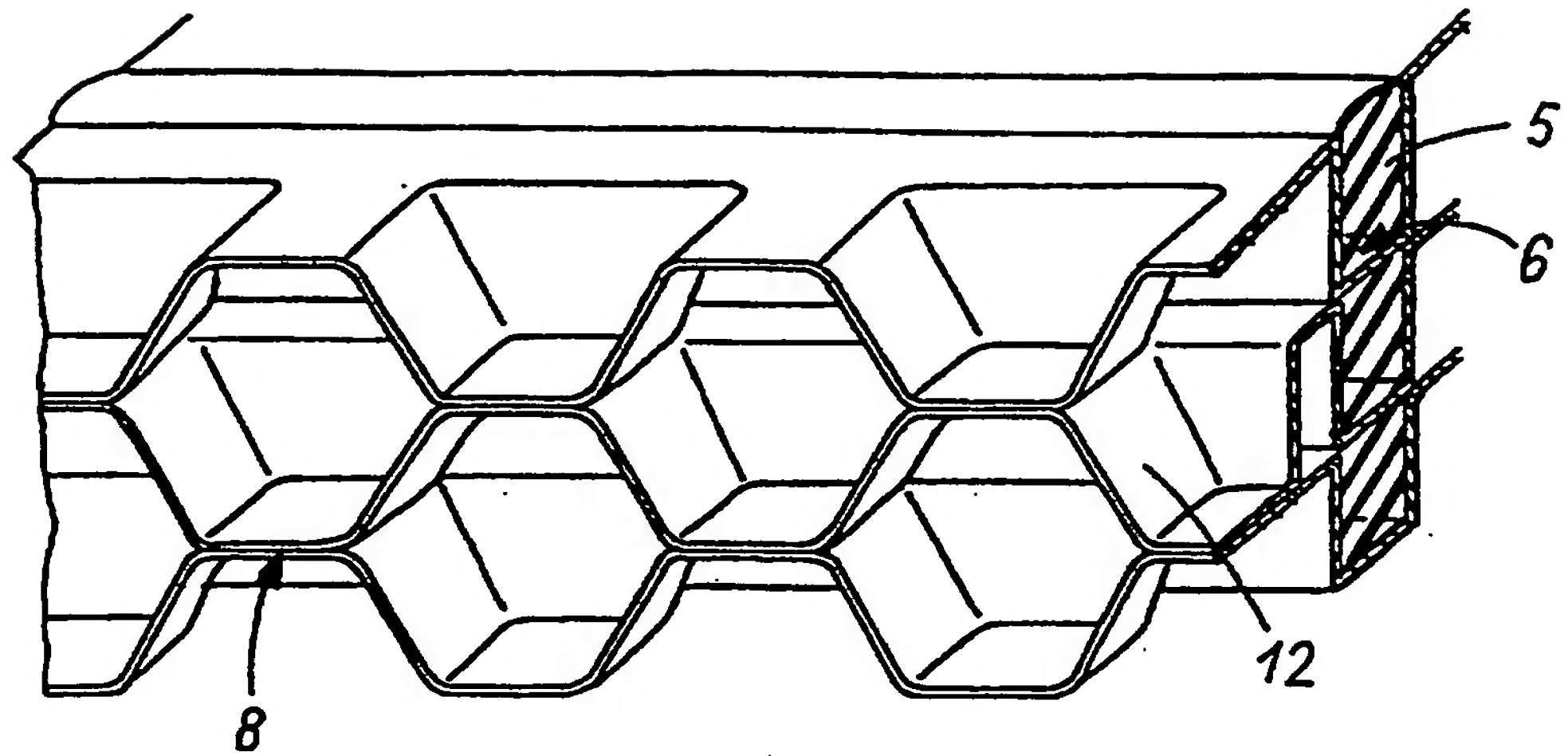


Fig. 3

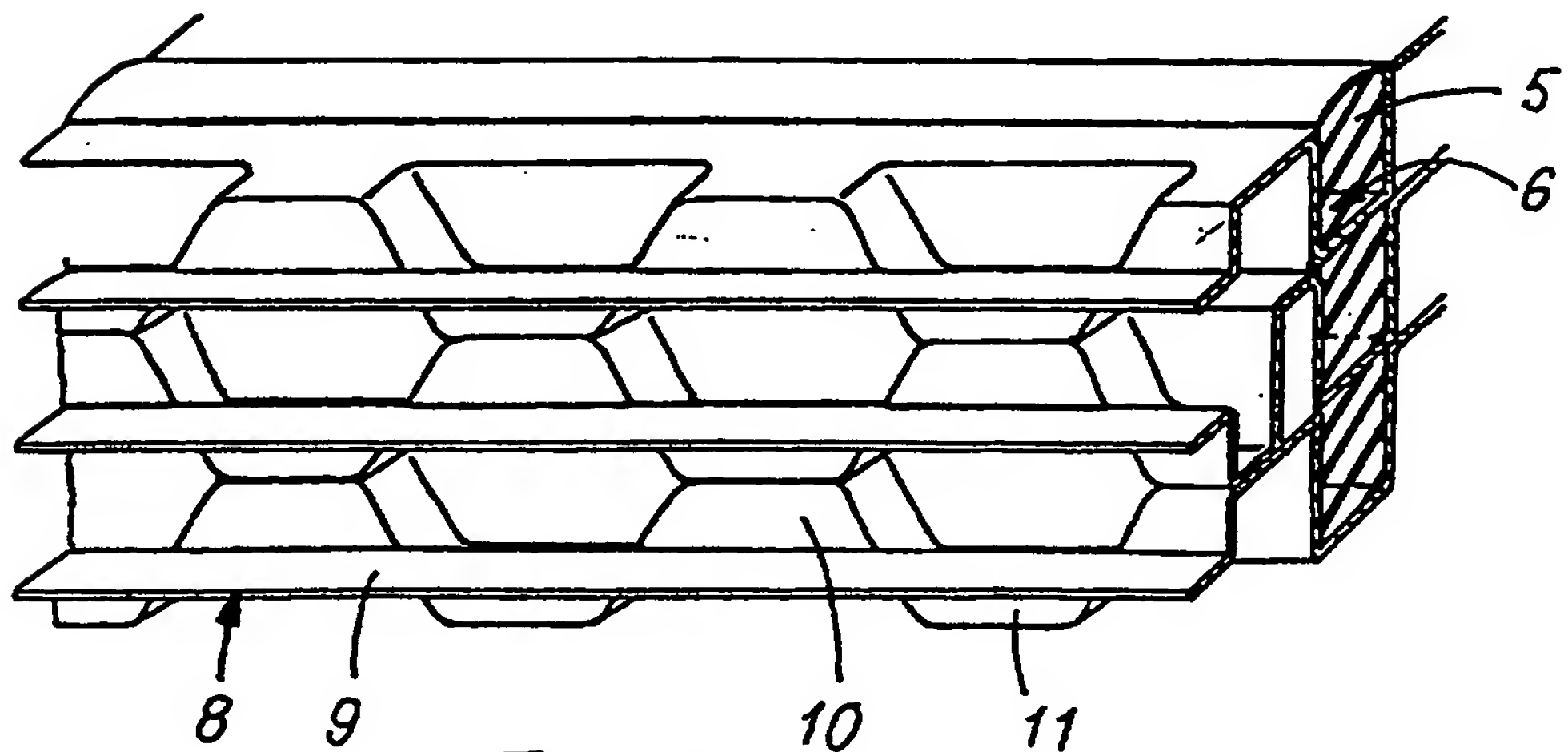


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**